

都市近郊における大規模肥育養豚の技術体系確立 に関する試験研究

大橋 昭也 小林 茂
井上 正 菅原 兼太郎

I 流動飼料に関する試験研究

緒 言

給飼の形態を大別すると、粉飼(mash feed)、固形飼料(pellets)ならびに練飼(wet mash)および水溶飼料(liquid feed)に区別されるが、都市近郊における専業ないしは、企業的養豚では、食品製造粕類や単味飼料を自家調製して、利用する例が多く、その調製給与に市販配合飼料を使用するものと比べて、手間がかかるので、これら飼料に2.5倍ないし5倍量の加水を行ない、いわゆる流動状態にして、機械給飼を行なうことによって、給飼作業の省力化と、飼料効率の改善向上とをはかる事例が増加しており、また近年に至り、市販配合飼料の流動機械給餌もみられるようになったが、この場合には、7倍程度に加水しないと、送餌管を流れないために、飼料効率の損失が与えられるので、当場では、昭和40年以来、この適正加水倍率を決定するために、3回にわたり、試験を実施し、42年度第3回試験をもって、一応の結果を得たので、その概要を報告する。

1. 各種加水倍率による肥育比較試験

(1) 試験方法

供試豚は、中ヨークシャー種で、3父系から40頭を供試し、父系別・性別にランダム抽出して、対照粉餌区・飼料の乾物重量比・3倍加水区・4倍加水区・5倍加水区・5～7倍加水区の五区に各々8頭づつに配分して、昭和42年12月11日、群平均体重約20kgから試験を開始し、昭和43年4月17日までの128日間をもつて試験を終了した。

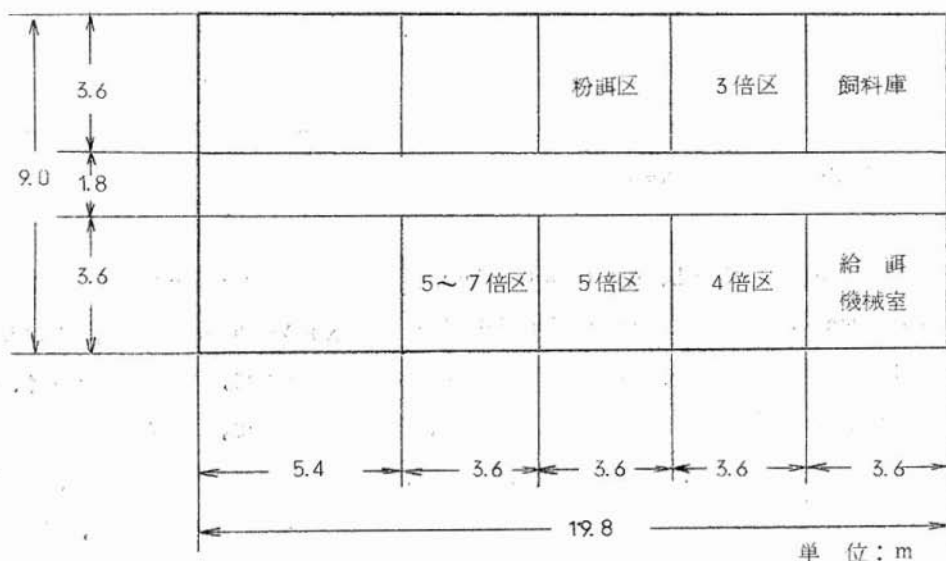
なお、供試豚は、側方排糞所型肥育豚舎を用い、表1に示す豚房に収容し、図1に示すように配置した。

表1 供試豚房の構造寸法

構 造	寝 所 間口×奥行	排糞所 間口×奥行	床 面 積		
			寝 所	排 糞 所	計
側方排糞所型	2.4×3.0 m	1.2×3.0 m	7.2 m ²	3.6 m ²	10.8 m ²

また、一般管理は、当場の慣行に従って実施した。

図1 各区の配置



(2) 給与飼料

給与飼料は、全期間を通じて、表2に示す。自家配合飼料を用い、流動飼料給与区については、平均体重約20kgから30kgの間に徐々に加水量を増加して、平均体重30kg以降それぞれの加水倍率による流動飼料として与えた。

しかし、5～7倍区については、試験が厳寒期であるために、その加水倍率を60kgまでは5倍とし、60kg以降7倍として給与したものである。

また、その給餌回数は、体重30kgまでは1日3回、30kg以降は1日2回の給餌とした。

表2 給与飼料

くみあい	大麦							
前期	全粒粉砕	仕上糖	大豆粕	魚粕	食塩	コロイカル	DCP	TDN
40%	32	20	5	2	0.5	0.5	13.5	70.7

試験期間中の給餌日量は、各区とも、表3によって給餌した。

表3 給餌日量

体 重	給餌日量	体 重	給餌日量
20kg～23kg	1.0kg	～47kg	1.7kg
～27	1.1	～50	1.9
～31	1.2	～56	2.0
～34	1.3	～60	2.1
～39	1.4	～65	2.2
～42	1.5	～74	2.3
		～90	2.4

(3) 試験の結果と考察

イ) 採食状況と健康状態

試験期間中の採食状況をみると、3倍区・4倍区の嗜好性が、特に優れているようであり、体重65～70kg時における採食所要時間をみると、表4のとおりである。また、試験期間中、対照区、3倍区・4倍区はいずれも順調な発育を示したが、5倍区・5～7倍区については、多少、発育の遅延が認められた。

表4 採食所要時間の比較(65kg～70kg時)

区 分	粉 餌	3 倍	4 倍	5 倍	7 倍
朝	25分	8分	9分	25分	80分
夕	25	7	8	17	40

ロ) 発 育

各区の発育およびこの間の舎内の最高・最低温度は図2に示すとおりである。

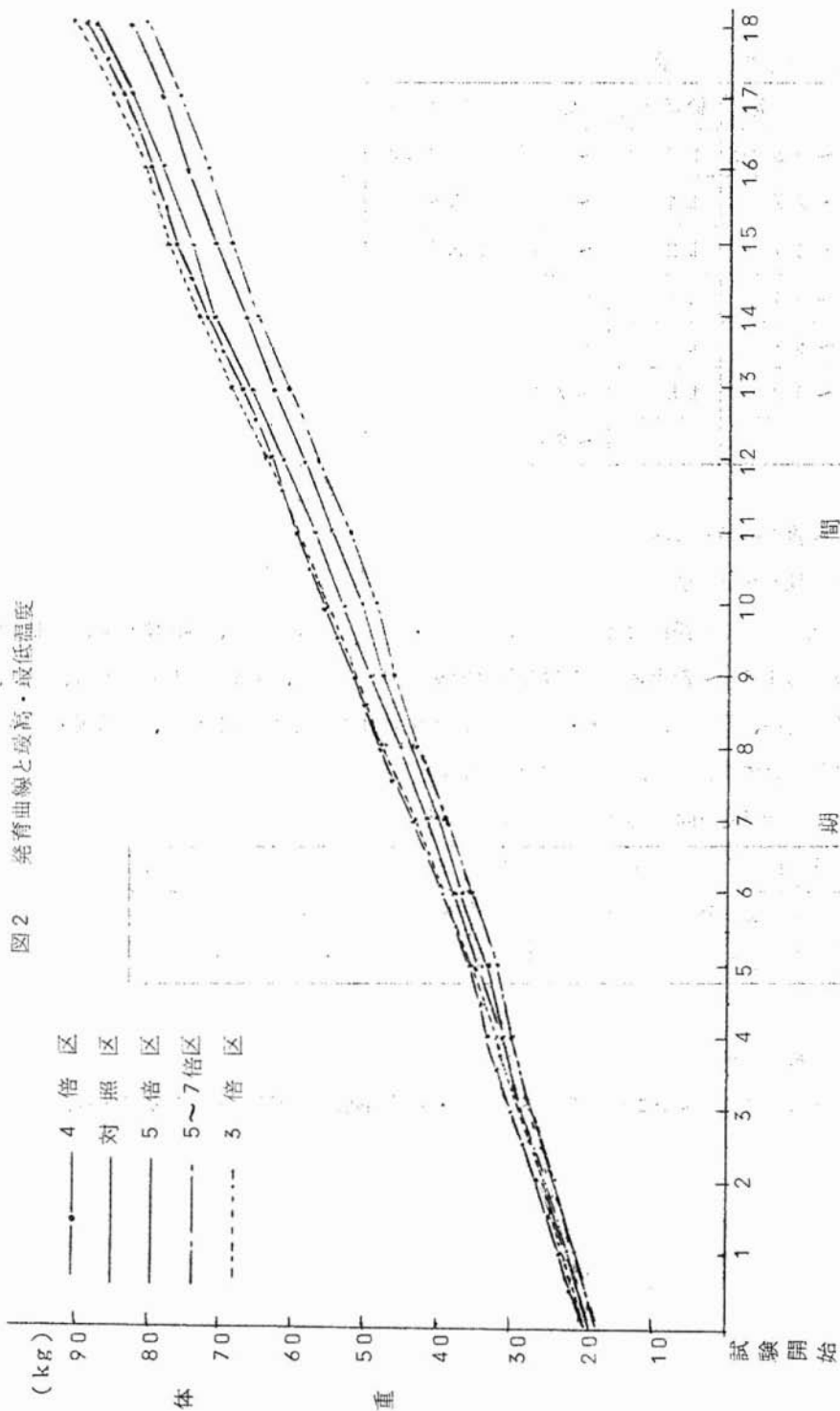
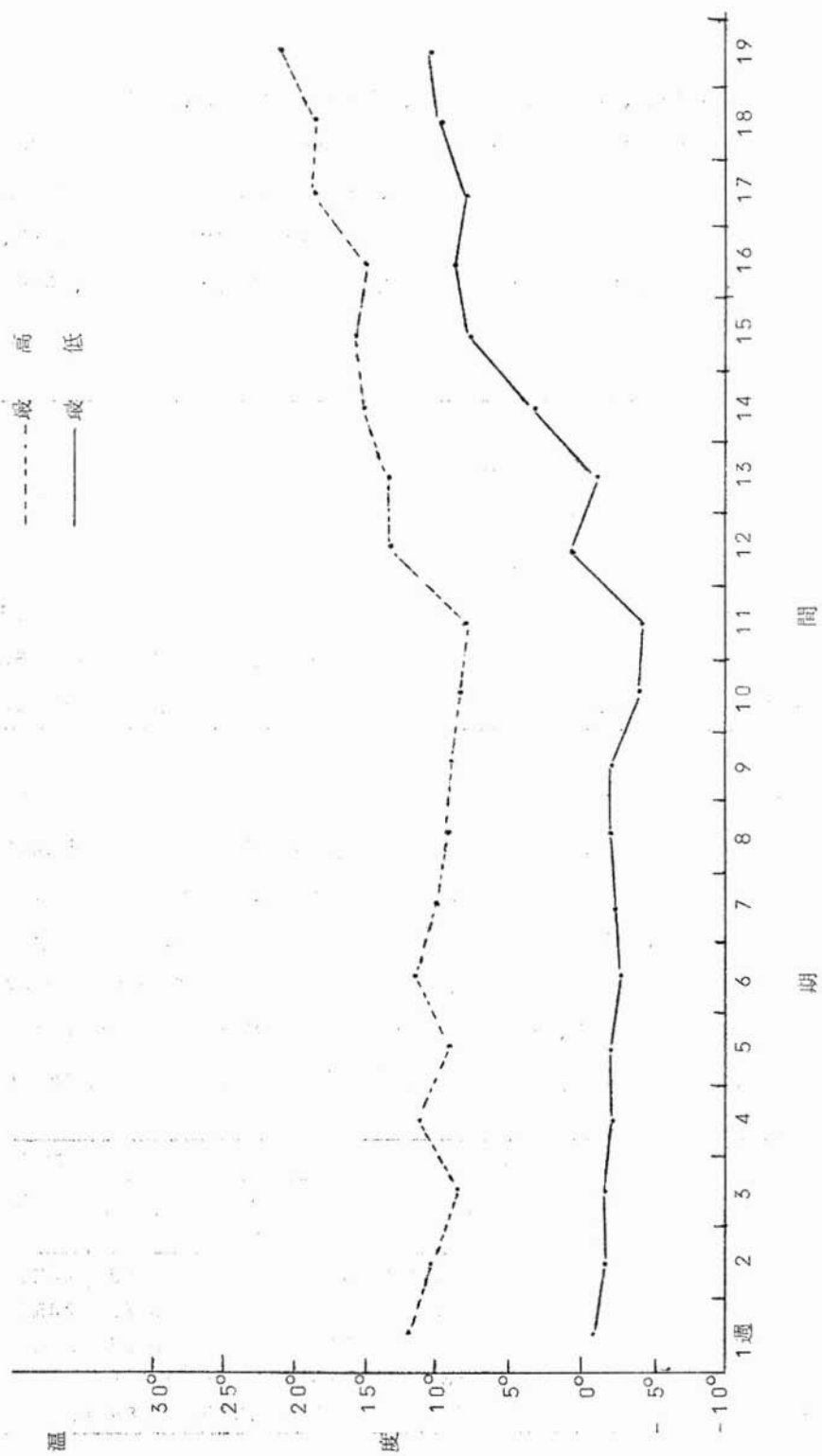


図2 発育曲線と最高・最低温度



発育成績は、表5のとおりであり、期間中の増体重量は、対照区平均 68.2kg・3倍区 70.1kg・4倍区 69.0kg・5倍区・64.2kg・5～7倍区 62.0kgとなっており、前期、後期を通じて、3倍加水区が最も優れ、全期間の1日1頭当り平均増体重では、547g±35、ついで4倍加水区の539g±80、対照区532g±81となっており、5倍加水区5～7倍区は、それぞれ501g±74、484g±44と劣っていたが、各区分間に有意性は認められなかった。

表5 発 育 成 績

区 分	試 験 開 始 時 体 重	終 了 時 体 重	1 日 平 均 増 体 重		
			前期62日間	後期66日間	全 期 間
対 照 区	19.8±3.2kg	88.0±12.1kg	485±96g	576±80g	532±81g
3 倍 区	20.3±2.3	90.4± 5.1	500±47	593±38	547±35
4 倍 区	20.8±3.1	89.8±12.0	492±77	577±83	539±80
5 倍 区	19.7±2.4	83.9± 1.9	467±92	534±59	501±74
5～7倍区	18.8±2.7	80.8± 8.0	442±52	522±46	484±44

ハ) 飼 料 消 費 量

飼料の消費状況は、表6のとおりであり、試験期間を各区とも128日間と一定としたために、その消費量については、著差を認めないが、飼料要求率でみると、3倍区の3.47が最も優れ、ついで対照区の3.53、4倍区の3.54となり、5倍区以上では3.7以上となっていた。いま参考のために、これら各区の飼料要求率で70kg増体間の飼料所要量をみると表のとおり、3倍区243kg、対照区247kgに対して5倍区では259kgとなり、5倍量以上の加水区については、飼料経済上の損失を招くものと考えられる。

表6 飼 料 消 費 量

区 分	飼 料 消 費 量			飼 料 要 求 率			飼料要求率 X 70kg
	前 期 62日間	後 期 66日間	全 期 間	前 期 62日間	後 期 66日間	全期間	
対 照 区	95.5kg	143.4kg	240.9kg	3.170	3.820	3.532	247.24kg
3 倍 区	97.3	146.4	243.7	3.138	3.735	3.472	243.04
4 倍 区	97.3	146.8	244.1	3.183	3.850	3.537	247.59
5 倍 区	95.2	142.9	238.1	3.282	4.053	3.705	259.35
5～7倍区	94.1	140.6	234.7	3.429	4.075	3.789	265.23

二) 屠 体 調 査 成 績

肥育試験終了7日後に、各区から出来るだけ、発育中庸のもの雌1、去勢雄1計各2頭を選び、常法に従って、屠殺解体した結果は、表7及び表8のとおりであった。

表7 脂 肪 層 の 厚 さ

区 分	背 部 脂 肪				腹 部 脂 肪			
	カタ	セ	コシ	平均	前	中	後	平均
対 照 区	4.5cm	2.5cm	3.2cm	3.4cm	1.4cm	1.9cm	2.4cm	1.9cm
3 倍 区	3.5	1.9	2.1	2.5	1.0	1.2	1.7	1.3
4 倍 区	3.9	1.7	2.6	2.7	0.9	1.4	2.4	1.6
5 倍 区	3.7	1.9	2.8	2.8	1.1	1.6	2.0	1.6
5~7倍区	3.9	1.7	2.5	2.7	1.2	1.6	2.2	1.7

表8 屠 体 測 定 値

区 分	冷 屠 体 重	屠体長	背 腰 長			屠体巾	ロース		大割肉片の割合		
			I	II	III		断面積	周囲長	カタ	ロース バラ	ハム
対 照 区	57.4 kg	88.6 cm	74.1 cm	65.5 cm	49.2 cm	32.9 cm	14.5cm ²	14.0m	32.6%	38.1%	29.3%
3 倍 区	57.3	92.2	75.5	68.7	52.8	33.1	14.6	14.0	33.1	38.0	28.9
4 倍 区	55.3	90.8	75.9	66.6	49.9	34.0	13.0	13.2	33.0	38.0	29.0
5 倍 区	62.0	90.2	76.1	66.2	49.4	34.2	14.2	13.7	33.3	37.6	29.1
5~7倍区	55.6	86.3	72.2	63.0	45.5	32.8	13.6	14.0	33.7	35.2	31.1

すなわち、体脂肪の厚さについては、いずれも、流動飼料区が薄く、対照粉餌区が厚かったが、これらは遺伝的要因に大きく左右される形質であるが、少なくとも、流動飼料の給与が厚脂の原因になることはないものと考察される。

また、屠体各部の長さやロースの断面積、大割肉片の割合等にも大きな差が認められず、肉色や肉張り等の技術仕上り状態についても、各區間に差が認められなかった。

2. 粉餌および3倍加水流動飼料の消化率比較試験

(1) 試 験 方 法

供試豚は、當場産中ヨークシャー種の同腹去勢雄4頭を用い粉餌給与区と給与飼料の乾物重量比3倍加水の流動飼料区とに各2頭づつ配分し、昭和42年11月1日から、昭和43

年3月13日まで、体重20kgから80kgまでの間、各10kg増体毎に、その消化率の比較を行なった。

なお、供試豚は、鉄製ケージに収容し、糞尿の採取が完全に出来るように配慮し、試料は全糞採取法によって実施した。

(2) 給 与 飼 料

給与飼料は、肥育試験に用いた。表2に示す自家配合飼料を用いたが、その一般組成の分析値は、表2-(1)のとおりである。

また、試験期間中の給餌月量は、表3によって給与した。

表2-(1) 供試飼料の一般組成

試料番号	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可溶無窒素物	水分
1	16.28%	2.79%	4.31%	7.12%	58.68%	10.82%
2	16.59	2.84	4.10	6.78	57.90	11.79
3	16.75	2.97	4.37	7.26	56.85	11.80
平均	16.54	2.87	4.26	7.05	57.81	11.47

(3) 試験の結果と考察

各個体毎の消化率を示すと、表2-(2)のとおりであり、予備試験(体重20kg時)および30kg時の調査値は、分析技術に未熟な点もあったため、やや、信頼度が低いので、これを40kg時以降の平均値で示すと、表2-(3)のような結果となった。

すなわち、3倍加水流動飼料の消化率は、粗蛋白質および、粗脂肪では、粉餌より多少劣っており、反対に粗繊維と可溶無窒素物では、多少優れており、総括的には、肥育試験の結果と合わせて考慮すると、その飼料の利用性には、差がないものと認められた。

表2-(2) 各個体毎の消化率

区 分		予備試験	30kg時	40kg時	50kg時	60kg時	70kg時	80kg時
粗 蛋 白 質	粉餌 1	80.49	80.94	76.30	80.59	82.62	82.67	82.84
	" 2	79.49	80.81	79.87	82.64	83.19	82.55	83.26
	流動 1	78.70	77.14	78.02	80.44	82.15	87.48	83.07
	" 2	79.62	70.12	75.05	81.16	81.72	84.30	82.85

区 分		予備試験	30kg時	40kg時	50kg時	60kg時	70kg時	80kg時
粗 脂 肪	粉餌 1	57.74	51.25	52.49	73.56	81.01	76.45	75.53
	" 2	51.26	41.34	59.04	73.90	79.84	76.90	78.16
	流動 1	50.94	51.41	51.69	53.01	77.24	68.65	72.47
	" 2	52.87		61.54	70.21	73.49	68.19	69.78
粗 纖 維	粉餌 1	24.78	50.67	25.66	26.72	26.84	25.11	18.54
	" 2	28.81	48.20	29.41	19.14	22.51	20.51	21.21
	流動 1	31.10	38.10	30.77	28.95	23.30	21.69	16.31
	" 2	32.53	53.58	27.00	11.31	20.28	25.63	20.29
可 溶 無 窒 素 物	粉餌 1	88.64	89.46	88.83	88.37	88.97	89.01	88.14
	" 2	90.42	89.99	88.47	88.63	90.50	90.99	88.24
	流動 1	91.71	90.86	89.77	89.44	90.35	89.48	89.24
	" 2	91.00	90.57	89.99	90.55	90.54	89.23	89.36
有 機 物	粉餌 1	82.12	84.39	81.48	82.37	84.18	84.06	82.82
	" 2	83.37	84.34	82.24	82.48	85.12	85.23	83.22
	流動 1	84.04	83.92	82.78	82.67	84.76	83.72	83.41
	" 2	84.10	82.18	82.42	82.93	84.52	84.29	83.56

表 2-(3) 粉餌及び流動飼料の消化率と供試飼料の養分量

区 分	粗蛋白質	粗脂 肪	粗 纖 維	可 溶 無 窒 素 物	有 機 物	DCP	TDN
粉 餌	82.43%	72.68%	23.56%	89.01%	83.32%	13.63	70.79
流動飼料	81.62	66.62	24.09	89.79	83.50	13.50	70.73

3. 流動飼料の機械給餌に関する調査研究

(1) 本調査研究のねらい

養豚の多頭化に伴い、省力的な管理作業の体系化に関する研究が要請されており、従来は主として、手作業の合理化段階にあったわけであるが、今後の方向としては、機械化技術の開発が望まれている。

肥育豚の管理作業は、その飼料基盤と、これら飼料の給与方法および、糞尿の清掃方法を

らびに、一群の頭数の大小、換言すれば、豚房数の多少によって、その内容と所要労働時間に相違があるが、一般的には、所要労働時間の大半を占める清掃と給餌方法によって省力化に差がでるものといえよう。

いま、給餌方法に限って、これを比較すると、作業者がリヤカーやバケツで飼料庫から各豚房の飼槽までに運んで給餌する方法では、作業者が運ぶ飼料の量と歩行速度には、自から限度があるので、最も能率的な方法としては、飼料自体が飼槽まで移動する方法が望ましいわけであり、このような観点から、流動飼料のパイプ給餌方式について、調査を行なった。

(2) 調査研究の概要

1) 給餌機の概要と調査方法

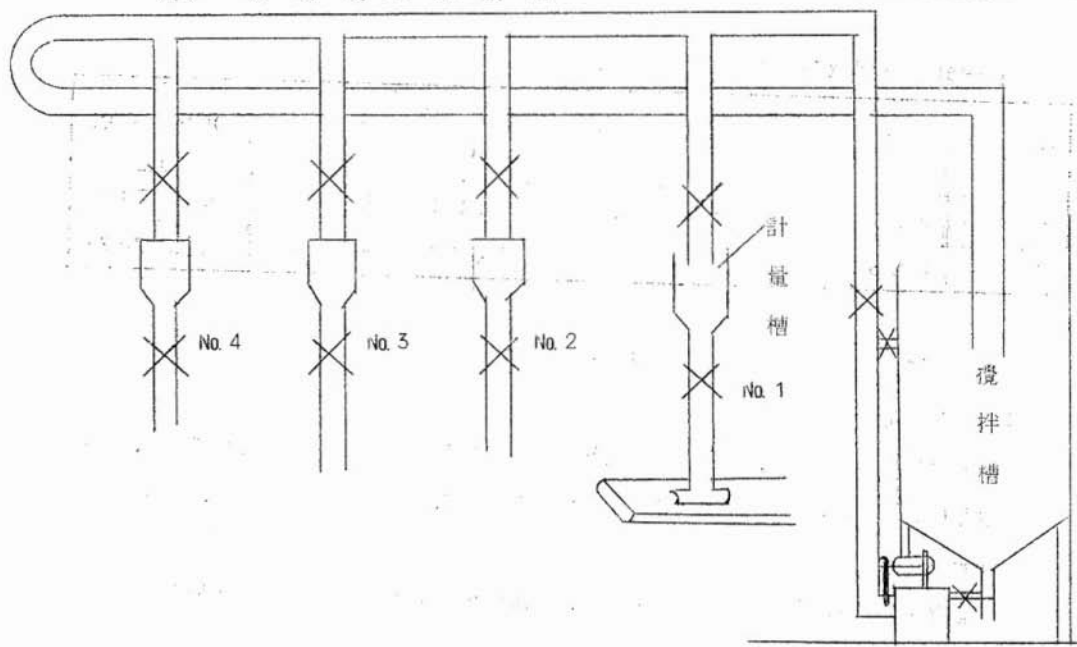
当場内の試験豚舎（飼育定数100頭）に、表3-1)に示すような仕様寸法のパイプ給餌機60頭用を図3のように設置し、肥育試験終了後の豚32頭を用いて、手作業と機械給餌の作業動線を調査するとともに、各豚房毎に流入する流動飼料の水分を測定して、均一な流動飼料が給餌できるかどうかを調査した。

また、野外において、流動飼料を給与する農家3事例について、流動飼料の給与方法の違いによる作業時間を調査した。

表3-1) 給餌機の仕様寸法

型 式	攪 拌 槽	送餌管	ポン プ	モーター	計量槽	バルブ
循環式	鉄 板 製	塩化ビニール	スラリー型	三菱スーパ	鉄 板 製	スリ ー ス
	円 筒 型				円 筒 型	バ ル ブ
	有効容量250ℓ (750mmX700mm)	2インチ 4.5m	ポン プ	2HP	30ℓ	12ヶ

図3 給 餌 機 の 配 置 図



ロ) 調査の結果と考察

流動飼料を機械給餌した場合と、手作業によって給餌した場合の移動距離を比較すると、表3—(2)のとおり、機械給餌は手作業と比べて、38%余短縮されており、また、給餌作業時間を比較すると、表3—(3)に示すように、機械給餌では大幅に作業時間が短縮されているが、バキュームカーやリヤカーで運搬してバケツで給餌する方法では、粉餌給与の場合、200頭規模で約10秒から20秒程度であるのに対して30秒以上と余計に時間を要していた。

表3—(2) 1日1頭当り給餌作業の移動距離の比較(場内)

区 分	移 動 距 離	$\frac{a}{b} \times 100$
機 械 給 餌 a	7.60 m	61.4%
手 作 業 b	12.37	(100)

表3—(3) 給餌方法の違いによる1日1頭当り作業時間の比較(経営事例)

給 餌 方 法	バキュームカー	リヤカー及びバケツ	パイプ給餌
豚 舎 形 式	デンマーク式 単列・開放	側方排糞所 大 群 式 (1群20頭) 複列・開放	大 壁 式 (1群20頭) 単列・開放
飼 料 構 成	苜蓿 + 配合	残飯 + 配合	味の素粕 + 配合
飼料の収集作業		190分	
調理準備作業	130分	47分	63分
給 餌 作 業	233分	111分	45分
調査時飼養頭数	259頭	216頭	620頭
1頭当り給餌作業時間	約54秒	約31秒	約4.4秒

なお、図3に示した各豚房に流入する流動飼料の水分を簡易水分計で測定した数値は、表3—(4)に示すとおりであり、循環式パイプ機械給餌によって、おおむね各豚房に均一な飼料が流入することが判明した。

表3—(4) 各豚房に流入する流動飼料の水分
(3倍加水・約78%)

計 量 槽	№1	№2	№3	№4
水 分	78.8%	77.2%	76.5%	76.0%

このことは普通配管の場合(攪拌槽に還流するよう循環のための配管がない型式)には、その配管距離との関連もあるが、攪拌槽から遠い豚房ほど飼料の固形物が少なく、薄くなる欠点があるが、この循環式配管では、攪拌槽に近い豚房ほど多少薄くなる傾向を示しており、普通配管式の欠点が是正されたものと考えられる。

要 約

肉豚飼育における飼料利用性の向上と給餌作業の省力化の一方法として、流動飼料の普及性を検討するために流動飼料の適正加水分率と、その消化率ならびに機械給餌に関する試験調査を行ったので、その結果を要約すると、つぎのとおりである。

1. 夏季及び冬季を通じて、加水分率3ないし4倍にした流動飼料の嗜好性は良好であった。
2. 冷水による3倍ないし4倍加水流動飼料の給与は、冬季においても、肥育豚の発育に悪影響を及ぼすようなことはなく、粉餌と同様順調な発育を示し、1日平均増体重でやや対照粉餌区を上回った。
3. 飼料消費量及び要求率については、3倍加水流動飼料の給与によって、粉餌と比べて若干の改善が期待できるが、5倍以上の加水分率では反対に飼料経済上の損失を招く。
4. 3倍加水流動飼料の消化率は、粉餌と比較して、差がないものと認められた。
5. 流動飼料の給与が、屠体の各形質に、特に悪い影響を及ぼすようなことはなかった。
6. 流動飼料のパイプ機械給餌によって、給餌作業の際の移動距離や作業時間が短縮され、省力技術として普及性のあるものと考えられる。